

PAT-NO: JP403013567A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03013567 A

TITLE: ELECTRON GUN TYPE VAPOR DEPOSITION DEVICE

PUBN-DATE: January 22, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TSUKAMOTO, SHIGERU

INT-CL (IPC): C23C014/30

ABSTRACT:

PURPOSE: To enhance productivity and to allow the discrete repair and exchange of electron beam generators by providing a deflecting coil cylinder with plural pieces of the electron beam generator symmetrically therewith and guiding electron beams to the deflecting coil cylinder by a beam refracting coil.

CONSTITUTION: The one deflecting coil cylinder 17 is provided with the plural electron beam generators 36a, 36b in the symmetrical positions in the upper part thereof and the electron beam E is generated from either thereof. The electron beam E is radiated toward upper positive electrodes 30a, 30b and is accelerated by lower positive electrodes 31a, 31b by which the electron beam is advanced rectilinearly toward the deflecting coil cylinder 17. The beam E is refracted in the axial center direction of the deflecting coil cylinder 17 by the beam refracting coil 55 built in the upper part of the deflecting coil cylinder 17 and is focused to a beam focus coil 32. The beam is then freely directed toward the metal to be deposited by evaporation in a crucible by an X-axis deflecting coil 33 and a Y-axis deflecting coil 34.

COPYRIGHT: (C)1991, JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

平3-13567

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>  
C 23 C 14/30識別記号 庁内整理番号  
8520-4K

⑭ 公開 平成3年(1991)1月22日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑯ 発明の名称 電子銃式蒸着装置

⑰ 特 願 平1-146599

⑱ 出 願 平1(1989)6月12日

⑲ 発 明 者 塚 本 茂 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社  
内

⑳ 出 願 人 日立マクセル株式会社 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号

㉑ 代 理 人 弁理士 武 頭次郎

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

電子銃式蒸着装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 1個の偏向コイル筒に対して複数個の電子ビーム発生器を対称に設け、中央部に設けたビーム屈折コイルによつて電子ビームを前記偏向コイル筒に誘導できるように構成されていることを特徴とする電子銃式蒸着装置。

(2) 請求項(1)記載において、前記複数個の電子ビーム発生器は、上陽電極を対峙するように配置するとともに、EBシャッターによつて蒸着チャンバーと電子銃室を真空隔壁とすることにより、各電子ビーム発生器が個別に修理、交換、調整、点検が可能になっていることを特徴とする電子銃式蒸着装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は蒸着装置に係り、特に電子銃式蒸着装置に関するものである。

## (従来の技術)

第2図ならびに第3図は従来の電子銃式蒸着装置を示すもので、第2図は蒸着装置の概略構成図、第3図は電子銃の断面図である。

第2図の1は真空チャンバー、2は開閉カバー、3は主真空ポンプ、4はフィルム巻出軸、5は巻出用ローラー、6は入側センタリングローラー、7は入側案内ローラー、8はコーティングローラー、9は出側案内ローラー、10は出側センタリングローラー、11は巻取用ローラー、12はフィルム巻取軸、13はるつば、14は電子銃、15はEB排気管、16はEB用真空ポンプ、17は偏向コイル筒、18はコイル筒支え板、19はEBフレーム、20は電子銃カバー、21はオリング、22はシャッター軸、23はロータリーアクチュエーター、24は昇降シリンダー、25はEBシャッター、26はシャッター軸受、30は上陽電極、31は下陽電極、32はビーム焦点コイル、33はビームX軸偏向コイル、34はビームY軸偏向コイル、35は取付ボルト、36は電子

ビーム発生器、37は電子銃室、Aは巻出しロールフィルム、Bはフィルム、Cは巻取ロールフィルム、Eは電子線ビーム、Mは蒸着金属、Vは金属蒸気である。

これらの図に示すように、フィルムBに金属膜を蒸着、形成するために、るつぼ13内の蒸着金属Mを1個の電子銃14から発せられる。電子ビームEをるつぼ13の中央に向けてように偏向コイル筒17にて屈曲させ、蒸着金属Mを真空下にて加熱溶解し、これにより発生する金属蒸気VをフィルムBに蒸着させていた。

(発明が解決しようとする課題)

しかし従来のものは、電子銃14が1個であるため、第3図の電子ビーム発生器36内の陰極部品のトラブルまたは部品が消耗すると、電子線ビームEが発生しなくなり、蒸着を中断しなければならない。

しかも電子ビーム発生器36を交換しようとしても、3万V前後の高電圧の通電による発熱のため100℃以上の高温になつており、且つ絶縁碍

石に蓄熱されているから、交換のために手を触れることができず、40分以上の冷却時間が必要である。この冷却期間中に溶融された金属Mは1600～1800℃から100℃前後に冷却されてしまう。

次に予備の電子ビーム発生器に交換する際、EBフレーム19に接続するEB排気を通じ、EB用真空ポンプ16にて高真空状態を保つていたものを、シャッタ軸受26内を回転するシャッタ軸22を回すロータリーアクチュエータ23とEBシャッター25を下陽電極31上に押し付け、遮蔽する昇降シリンダー24で隔室化した後に、EB用真空ポンプ16を停止させ、電子銃室37内を大気開放する。

そして電子銃カバー20を取り外して、リング21上に乗った電子ビーム発生器36を人手又はホイストクレーンなどで持ち上げ、予備の電子ビーム発生器と交換する。これら一連の交換作業に約10分間を必要とする。

さらに交換後の電子ビーム発生器36を高真空

下で安定した性能を確保するため、装置の使用に先立つて部品のガス出しを行うが、完全なガス出しを行うのに約30分間かかる。

ガス出し終了後に初めて高電圧を印加し、電子ビーム発生器36から上陽電極30および下陽電極31に向けて電子線ビームEを加速し、これをビーム焦点コイル32、ビームX軸偏向コイル33およびビームY軸偏向コイル34で集束偏向させ、第2図のるつぼ13内の冷塊となつた金属Mを再加熱する。この再加熱には平均30分間を要す。

以上説明したように従来の蒸着装置では、電子ビーム発生器36のトラブルにより蒸着作業を中断して、装置が再使用できるまでには、おおよそ1時間40分から2時間かかるという欠点があつた。

本発明の目的はこのような従来技術の欠点を解消し、生産性の高い蒸着装置を提供するにある。

(課題を解決するための手段)

前述の目的を達成するため、本発明は1個の偏

向コイル筒に対して複数個の電子ビーム発生器を対称に設け、中央部に設けたビーム屈折コイルによつて電子ビームを前記偏向コイル筒に誘導できるように構成されていることを特徴とするものである。

(作用)

1個の偏向コイル筒に対して複数個、例えば2個の電子ビーム発生器を対称位置に設けることにより、実質的に正、副複数台の電子銃を設けたのと同等の効果をもち、各電子ビーム発生器が個別に修理、交換、調整、点検が可能になつている。

(実施例)

次に本発明の実施例を第1図とともに説明する。

1つの偏向コイル筒17に対して、その上方に2つの電子ビーム発生器36a、36bが対称位置に設けられ、電子ビームEはいずれか一方の電子ビーム発生器36a、36bから発生する。

その電子ビームEは上電極フレーム51aまたは51bにボルト付けされた上陽電極30aまたは30bに向かつて放射され、下電極フレーム4

0 a, 40 b に保持された下陽電極 31 a または 31 b によつて軸心方向に加速され、偏向コイル筒 17 に向けて直進する。

ここで偏向コイル筒 17 の上部に内蔵されたビーム屈折コイル 55 で偏向コイル筒 17 の軸心方向に屈折され、ビーム焦点コイル 32 に集束され、ビーム X 軸偏向コイル 33 および Y 軸偏向コイル 34 にて第 2 図のるつば 13 内の蒸着金属 M を目標に自在に方向づけされる。

電子ビーム E の発生は、EB フレーム 19 a または 19 b 内で EB 用真空ポンプ 16 a または 16 b と、これらを接続する EB 排気管 15 a または 15 b によつて  $5 \times 10^{-5}$  mbar 以下の高真空下で行われる。なお、蒸着作業の開始直前までロータリーアクチュエーター 23 a, 23 b および昇降シリンダー 24 a, 24 b にて上昇回転するシャッター軸 22 a, 22 b に固定された扇形の EB シャッター 25 a, 25 b によつて閉じられている。シャッター軸 22 a, 22 b は真空チャンバー 1 に保持されたシャッター軸受 26 a,

26 b で支えられ、回転-昇降運動を円滑に行う。

電子ビーム発生器 36 a, 36 b は EB フレーム 19 a, 19 b の上部フランジ面に O リング 21 a, 21 b を挟んで固定され、安全のため電子銃カバー 20 a, 20 b 内に収納されている。下電極フレーム 40 a, 40 b は、電極フレーム支え板 50 a, 50 b を介して真空チャンバー 1 にボルトで固定されている。同様に、偏向コイル筒 17 もコイル筒支え板 18 に懸架し、真空チャンバー 1 に取付ボルト 35 にて固定されている。

また、第 3 図に示す従来型の単頭式電子銃の場合、偏向コイル筒 17 の内周部に付着した蒸着金属を剥離する作業は下側からのみでできなかった。しかし第 1 図に示す実施例の場合、電子ビーム発生器 36 a, 36 b 間の中央部に偏向コイル清掃口 14 を設けたため、スクーリングおよびクリーニングが容易となつた。

本実施例の具体的な条件を示せば、次の通りである。

電子銃出力 : 10 A × 30,000 V 300 KW

電子ビーム発生器 : 2 台

電子ビーム配列角度 : 60°

EB 用真空ポンプ : ターボモレキュラー型  
(360 ℓ / 秒)

同上用粗引ポンプ : ロータリーベーン型 2 台  
(20 m³ / 時)

ビーム屈折コイル : 他励磁型 1 式

ビーム焦点コイル : 他励磁型 1 式

ビーム X・Y 軸偏向コイル : 他励磁型 各 1 式

(発明の効果)

本発明の真空蒸着装置は、それぞれ 2 セットの電子ビーム発生器 36 a, 36 b, EB フレーム 19 a, 19 b, EB 用真空ポンプ 16 a, 16 b, EB 用シャッター 25 a, 25 b, 上陽電極 30 a, 30 b および下陽電極 31 a, 31 b を、ビーム屈折コイル 55 を中心にして左右対称に配置した。そのため、一方の電子ビーム発生器 36 a に不具合が生じた場合、高電圧開閉器を切替えて、わずか 2～3 分間以内に他の電子ビーム発生器 36 b で引き続き蒸着すべき金属 M を加熱でき

るから、蒸着作業の中断を 10 分間以内に抑えられる。

また実施例のように電子ビーム発生器 36 a, 36 b に EB シャッター 25 a, 25 b を設けておれば、例えば他方の電子ビーム発生器 36 b を予備用に待機させている状態でもシャッター 25 b によつて遮蔽できるので、金属蒸気 V などにより汚染されるようなことはなく、電子ビーム E の安定性が確保される。

なお、電子ビーム発生器 36 a, 36 b は複数設けるが、蒸着作業では何れか一方の電子ビーム発生器を 1 台使用するのであるから、高電圧トランス、同制御装置、ビーム走査制御装置、ビーム監視装置などは各 1 式分を切替使用できるため、設備費ならびにスペースも従来型に比し増大することはない。

#### 4. 図面の簡単な説明

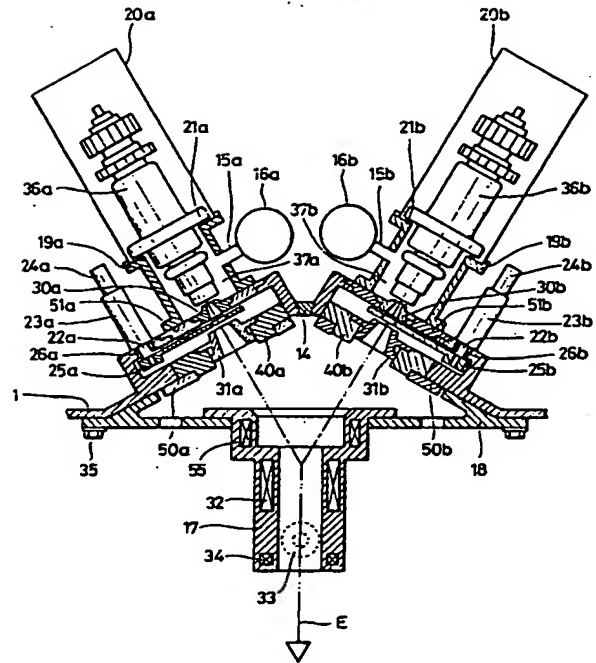
第 1 図は本発明の実施例に係る電子銃の断面図、第 2 図は電子銃式蒸着装置の概略構成図、第 3 図は従来の電子銃の断面図である。

17…偏向コイル筒、19a、19b…EBフ  
レーム、25a、25b…EBシャッター、30  
a、30b…上陽電極、31a、31b…下陽電  
極、36a、36b…電子ビーム発生器、M…蒸  
着金属、E…電子ビーム。

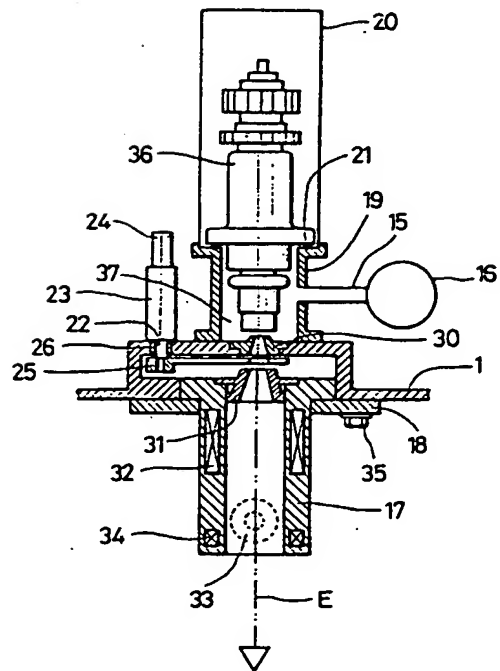
代理人 弁理士 武 顕次郎



第1図



第3図



第2図

